GOIZPER

MANUAL DE INSTRUCCIONES

FRENO-EMBRAGUE NEUMÁTICO

SERIE 57

TAMAÑOS
19N/25N/37N/55/75/76/77/78/80/81/82



LEER DETENIDAMENTE Y POR COMPLETO ESTE MANUAL ANTES DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DEL FRENO-EMBRAGUE

GOIZPER S. COOP.
Antigua, 4
20577 Antzuola (Guipúzcoa)
SPAIN
✉ 211 – 20570 Bergara
☎ + 34 943 78 60 00
Fax: + 34 943 78 70 95
e-mail: goizper@goizper.com
http://www.goizper.com

CONTENIDO

1. ADVERTENCIAS GENERALES

1.1 Utilización según uso previsto

- Este tipo de freno-embrague combinado de accionamiento neumático se emplea fundamentalmente en prensas mecánicas, cizallas, y otras aplicaciones en las que hace falta transmitir pares y acelerar masas importantes, coincidiendo sus características con el tipo recomendado en el apartado 5.2 de la norma EN 692 y cumpliendo sus requisitos.
- Este freno-embrague está diseñado para su funcionamiento en seco.
- La alta carga térmica a la que puede estar sometido este freno-embrague, exige un correcto cálculo de su aplicación en función de parámetros tales como las inercias a acelerar y desacelerar, velocidad, frecuencia de maniobras, pares, presión de trabajo y temperatura ambiente. Es por ello muy importante respetar las condiciones de funcionamiento para las cuales el freno-embrague ha sido concebido asegurando su uso previsto.
- GOIZPER S. COOP. no se hace responsable de eventuales daños personales o materiales derivados del uso no previsto del freno-embrague ni de posibles modificaciones introducidas en la unidad sin autorización expresa, así como del no cumplimiento de las indicaciones de este manual.
- Además de las indicaciones de este manual, deberán cumplirse las prescripciones de prevención de accidentes y las directivas de seguridad válidas para las respectivas áreas de trabajo.

1.2 Destinatarios del manual

Este manual debe ser leído y comprendido, antes de la instalación y puesta en servicio del freno-embrague, por:

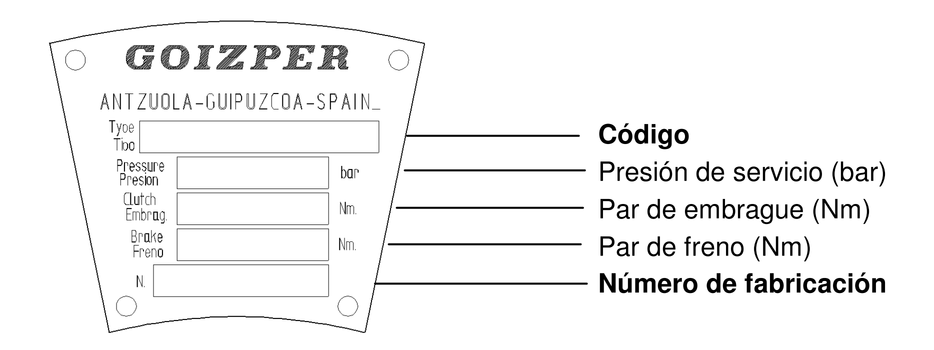
- Personal cualificado responsable de la máquina
- Personal cualificado montador de la máquina
- Personal cualificado de mantenimiento

Se debe asegurar que el manual se encuentra a disposición del personal mencionado.

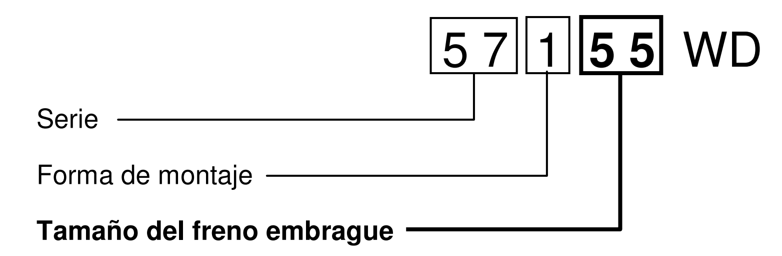
Ante cualquier duda sobre las indicaciones de este manual consultar con GOIZPER S. COOP.

1.3 Identificación de la unidad

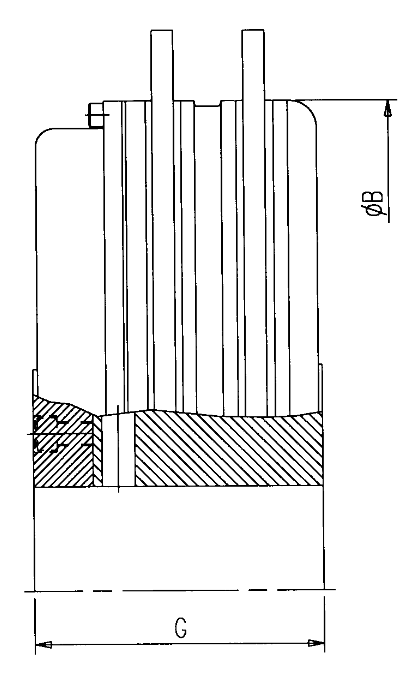
- Los freno-embragues van provistos de su correspondiente **placa de características**, donde se indican los datos necesarios para la correcta identificación de la unidad.



- Para la correcta aplicación de las indicaciones de este manual, es necesario identificar el tamaño de la unidad, que viene definido por los dígitos 4º y 5º del código:



- También es posible conocer el tamaño a partir de sus medidas (Fig. 1):



ØB: Diámetro exterior del freno-embrague (mm)

G: Ancho del freno-embrague (mm)

	Tamaño										
	19N	**25N**	**37N**	**55**	**75**	**76**	**77**	**78**	**80**	**81**	**82**
ØB	380	420	466	543	593	675	755	830	905	1015	1140
G	112	125	140	160	185	205	230	248	260	295	330

Fig. 1

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El freno-embrague consta esencialmente de 3 partes:

a) El disco de embrague (E) portador de guarniciones de fricción, arrastrado por el volante y desplazable axialmente.

b) El disco de freno (F) portador de guarniciones de fricción unido al armazón de la máquina y desplazable axialmente.

c) El freno-embrague propiamente dicho, que va fijado en el eje. La tapa lado embrague (1) y tapa lado freno (2) se ensamblan entre sí por medio de tornillos (7) y van unidos fijamente al eje. El pistón (3) puede desplazarse axialmente.

FRENO EMBRAGUE

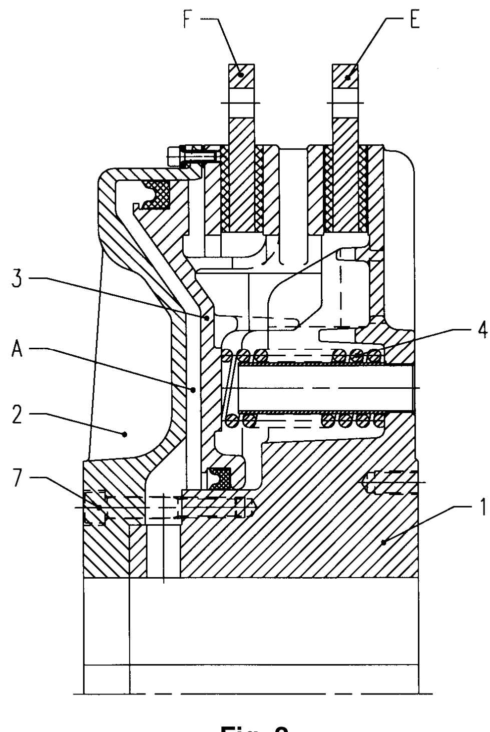


Fig. 2

- Para **embragar** se introduce aire comprimido en la cámara (A), con lo que el pistón (3) libera el disco de freno (F) y empuja el disco de embrague (E) contra la cara de fricción de la tapa lado embrague (1) transmitiendo por fricción el giro del volante al freno-embrague, y a través de éste, al eje de la máquina.
- Para **frenar**, al salir el aire, los muelles (4) desplazan el pistón (3) liberando el disco de embrague (E) y empujando el disco de freno (F) contra la tapa lado freno (2) con lo que se provoca la parada del freno-embrague y el eje de la máquina.
- Las guarniciones de fricción son para funcionamiento **en seco**, por lo tanto, hay que evitar entornos de alto grado de humedad y mantener las superficies de fricción exentas de aceites y grasas.
- Debido a la alta energía térmica generada es importante que el freno embrague esté instalado en un **entorno ventilado**.



La presión normal de servicio es de 5.5 bar, siendo la máxima de 6 bar.
A presiones mayores existe peligro de rotura de los elementos del lado embrague.

3. MONTAJE DEL FRENO-EMBRAGUE EN MÁQUINA



Las operaciones de montaje / desmontaje deben ser realizadas por personal cualificado y tomando las medidas de seguridad adecuadas.

3.1 Desembalado de la unidad

- El freno-embrague dispone de orificios roscados de elevación para facilitar su extracción del embalaje (**Capítulo 4.4.1 Punto 2**).
- Al limpiar la unidad tener en cuenta que las superficies de fricción deben mantenerse libres de grasas y aceites.

3.2 Suministro de aire

Esquema de la alimentación de aire:

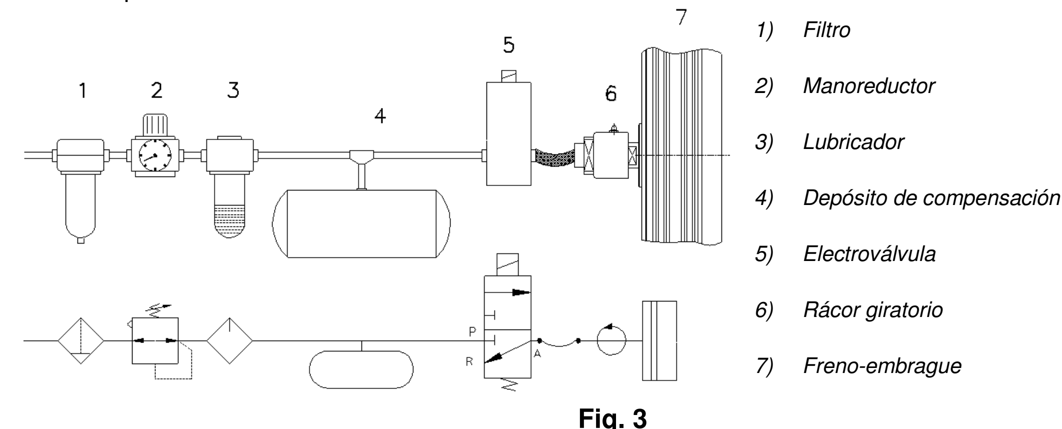


Fig. 3

- El aire suministrado debe estar seco, filtrado, lubricado (1 o 2 gotas de aceite por m^3 de aire) y correctamente tarado.
- El rácor giratorio debe montarse concéntrico con el eje del freno-embrague y sin fugas de aire. Para evitar tensiones, la conexión del rácor con la instalación se realizará mediante una manguera flexible.
- La electroválvula de mando debe conectarse lo más próxima posible al freno-embrague para disminuir los tiempos de respuesta.
- Dimensionar los elementos de la instalación neumática de acuerdo con las necesidades del freno-embrague para evitar el aumento de los tiempos de respuesta.
- La presión de servicio a la entrada del freno-embrague durante las maniobras no debe caer por debajo del 90% de la presión nominal. Para ello, y especialmente para frecuencias de maniobras elevadas, se utilizará un depósito de compensación debidamente dimensionado (V_{DC}).

$$\mathbf{V_{DC} = 4 \cdot p \cdot V}$$

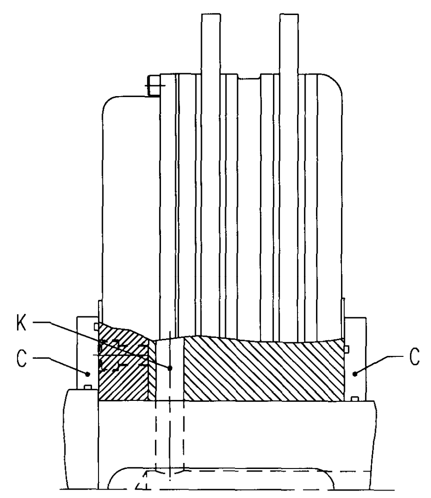
V_{DC} : *Volumen del depósito de compensación (litros)*

p : *Presión de trabajo nominal (bar)*

V : *Volumen de la cámara con desgaste máximo + vol. tuberías hasta electroválvula (litros)*

3.3 Montaje del freno-embrague en el eje

3.3.1 Unión por chavetas y acometida de aire por el interior del eje

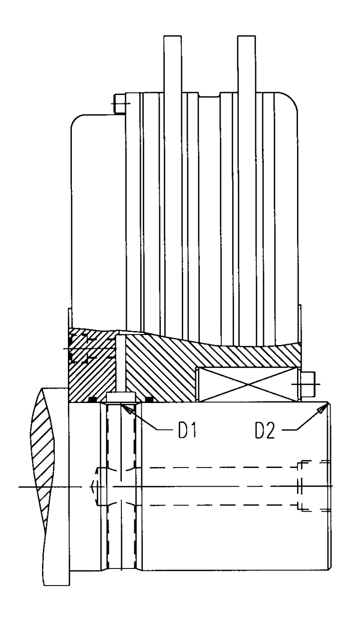


La unión al eje se realiza mediante dos chavetas a 180º. El freno-embrague dispone de dos entradas de aire (K) a 180º y a 90º de las chavetas (Fig. 4).

- Para evitar fugas de aire, el cliente debe montar los discos (C) provistos de una junta tórica lateral contra el freno-embrague y una junta tórica ajustada al diámetro del eje (no suministrados).

Fig. 4

3.3.2 Unión por anillo de fijación por el lado del embrague



El freno-embrague dispone de dos orificios de entrada de aire a 180º y de un canal para la distribución del aire, además de los alojamientos para las juntas tóricas (Fig. 5) (suministro de juntas y anillo de fijación bajo demanda).

- Evitar aristas vivas para no deteriorar las juntas, realizando un rebaje en el eje al par de los orificios de entrada de aire (D1).
- Realizar en el extremo del eje un chaflán apropiado (D2) para evitar el deterioro de las juntas tóricas en el montaje.
- Aplicar a los tornillos del anillo de fijación el par correcto utilizando una llave dinamométrica. **Es muy importante respetar rigurosamente el par de apriete indicado por GOIZPER S. COOP.**

Un exceso de par de apriete puede comprometer la resistencia del freno-embrague y un apriete insuficiente podría dar lugar a un deslizamiento sobre el eje.

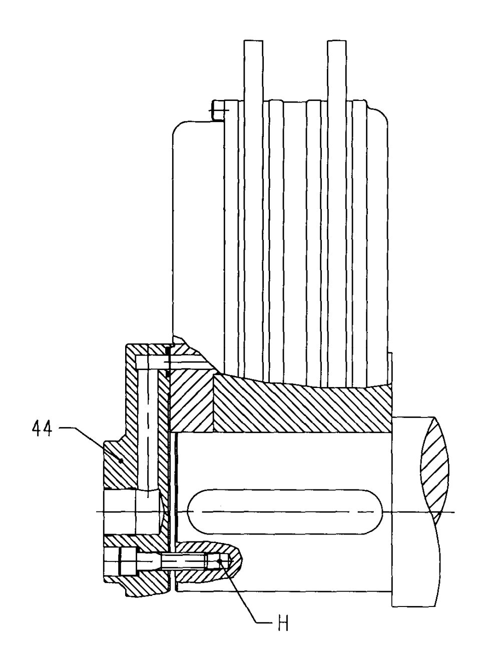


Fig. 5

- Para el montaje del anillo seguir las instrucciones del fabricante. El proceso habitual suele ser:

1. Limpiar todas las superficies de contacto y cubrir con una ligera película de aceite (no emplear aceites que contengan disulfuro de molibdeno).
2. Apretar en cruz y uniformemente los tornillos en 2-3 etapas hasta alcanzar el par de apriete indicado por GOIZPER S. COOP.
3. Apretar en círculo todos los tornillos al par indicado por GOIZPER S. COOP. y de acuerdo con el procedimiento del fabricante del anillo de fijación.

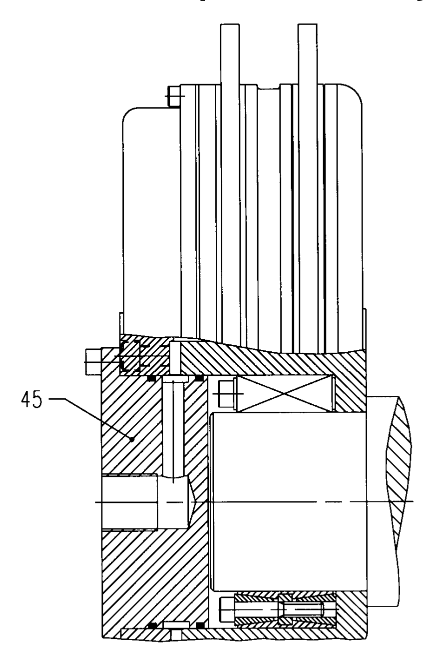
3.3.3 Unión por chavetas y entrada lateral de aire



Esta versión es posible solamente cuando se trata de un montaje en el que queda libre la cara del plato (2) del lado freno. El cliente que haya escogido este montaje, tiene que realizar los dos chaveteros a 180° y los 4 orificios roscados indicados (H). Para fijar el freno-embrague, montarlo sobre el eje, colocar el plato de entrada lateral de aire (44) que va provisto de las correspondientes juntas de estanqueidad y amarrarlo con los tornillos y sus arandelas previamente dotados de fijador LOCTITE.

Fig. 6

3.3.4 Unión por anillo de fijación por el lado del freno



Con este tipo de montaje, se procederá a montar el freno-embrague, a continuación el anillo de fijación, y se hará el apriete de los tornillos de forma similar a la indicada en el apartado 3.3.2.

A continuación se montará el plato de entrada de aire (45) que se suministra provisto de sus juntas de estanqueidad, y se procederá a fijarlo por medio de tornillos con LOCTITE.

- Aplicar a los tornillos del anillo de fijación el par correcto utilizando una llave dinamométrica. **Es muy importante respetar rigurosamente el par de apriete indicado por GOIZPER S. COOP.**

Un exceso de par de apriete puede comprometer la resistencia del freno-embrague y un apriete insuficiente podría dar lugar a un deslizamiento sobre el eje.



Fig. 7

3.4 Montaje de los discos de embrague y freno.

Existen distintas posibilidades de montaje según el tipo de disco de embrague y de freno.

3.4.1 Disco fijo con tacos de fricción deslizantes

Cada disco se fija por medio de 12 tornillos (**Calidad mínima 10.9**) a 30º entre sí. Los tacos de fricción deslizan en sus alojamientos.

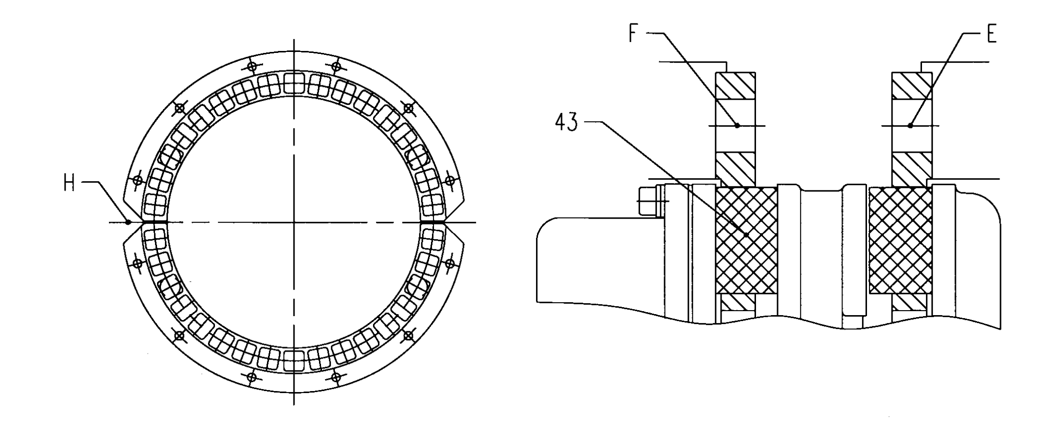


Fig. 8

<u>Montaje</u> (Fig. 8):

1. Extraer los dos semidiscos de embrague (E).
2. Montar el freno-embrague en el eje y fijarlo en su posición correcta.
3. **Sujetar provisionalmente los 2 semidiscos de freno (F) entre sí para evitar su caída.**
4. Introducir aire dejando la unidad en posición de embragado.
5. Hacer coincidir los orificios del disco de freno con los del armazón. Atar los tornillos a su par de apriete según Tabla 1 aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar).

Tamaño		**19N**	**25N**	**37N**	**55**	**75**	**76**	**77**	**78**	**80**	**81**	**82**
Tornillo	**10.9**	M10	M12	M14	M14	M16	M20	M24	M24	M24	M27	M30
Par de apriete	Nm	69	120	190	190	295	580	1000	1000	1000	1500	2000

Tabla 1

6. Quitar el aire dejando la unidad en posición de frenado.
7. Montar uno de los semidiscos de embrague con sus tacos (43).
8. Girar el volante para que un orificio roscado coincida con el hueco (H) del disco de freno. Atar los tornillos a su par de apriete según Tabla 1, aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar) uniendo de este modo el semidisco de embrague al volante.
9. Proceder del mismo modo con el segundo semidisco.

3.4.2 Disco deslizante en 12 casquillos fijos

Cada disco de fricción desliza sobre 12 casquillos a 30º entre sí, alojados en las cajeras practicadas en el armazón o volante y fijados mediante tornillos.

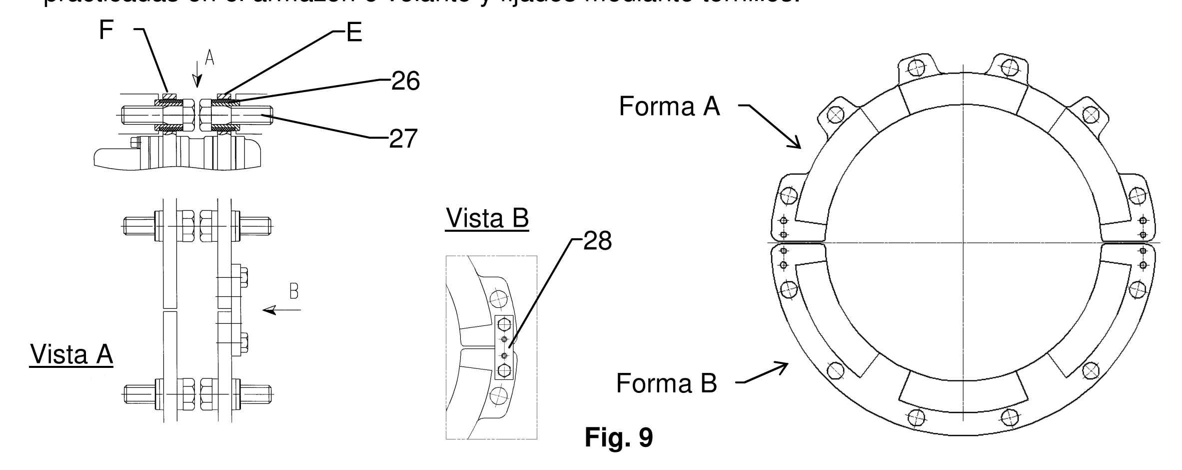


Fig. 9

Montaje (Fig. 9):

1. En los casos de discos de fricción suministrados con Forma B, desmontar y extraer los semidiscos de embrague (en caso de discos con Forma A, no es necesario).
2. Montar el freno-embrague en el eje y fijarlo en su posición correcta.
3. **Sujetar provisionalmente los 2 semidiscos de freno (F) entre sí para evitar su caída.**
4. Introducir aire dejando la unidad en posición de embragado.
5. Hacer coincidir los orificios del disco de freno con los alojamientos del armazón fijo. Colocar los casquillos (26) y atar los tornillos (27) a su par de apriete según Tabla 2 aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar).

Tamaño		**19N**	**25N**	**37N**	**55**	**75**	**76**	**77**	**78**	**80**	**81**	**82**
Tornillo	**8.8**	M10	M12	M14	M14	M16	M20	M24	M24	M24	M27	M30
Par de apriete	Nm	49	86	135	135	210	410	710	710	710	1050	1450

Tabla 2

6. Quitar el aire dejando la unidad en posición de frenado.
7. Si se han soltado los discos de embrague, volver a introducirlos y colocar, por el lado interior, las pletinas de amarre (28), con sus correspondientes tornillos aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar) y pasadores elásticos.



Los semidiscos de embrague se deben fijar entre sí por medio de las pletinas que se suministran provistas de pasadores y tornillos de amarre. En caso contrario, el disco puede tener dificultad de deslizamiento por la acción de la fuerza centrífuga.

8. Girar el volante para que un orificio de fijación concuerde con los huecos del disco de freno. Colocar los casquillos y atar los tornillos a su par de apriete según Tabla 2 aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar).
9. **Comprobar que los discos deslizan axialmente sin esfuerzo**

3.4.3 Disco deslizante en 2 bulones fijos

Los dos semidiscos se encuentran unidos mediante dos orejas portacasquillos (cortas o largas), provistas de casquillos que deslizan en los bulones empotrados y fijos en el armazón de la máquina o en el volante.

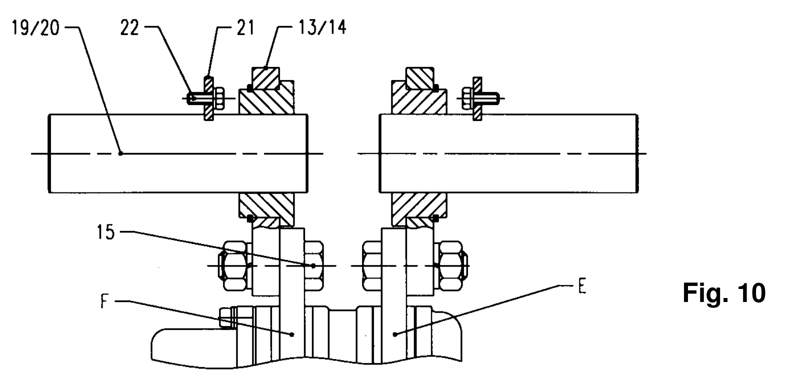


Fig. 10

Montaje (Fig. 10):

1. Montar los bulones en la máquina (ajuste recomendado H7/k6), fijar por medio de la pletina (21) y atar los tornillos (22) aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar).

   Uno de los dos bulones presenta 2 **planicidades paralelas**, para permitir una compensación en sentido radial. En el montaje, estas partes planas deben quedar perfectamente paralelas al radio del freno-embrague que pasa por el centro del bulón.

2. Soltar las orejas portacasquillos de los discos y extraer los semidiscos de embrague.
3. Colocar las orejas portacasquillos (13/14) en los bulones (19/20) correspondientes.
4. Montar el freno-embrague en el eje y fijarlo en su posición correcta.
5. **Sujetar provisionalmente los 2 semidiscos de freno (F) entre sí para evitar su caída.**
6. Introducir aire dejando la unidad en posición de embragado
7. Colocar los semidiscos de freno y fijarlos a las orejas portacasquillos por medio de los pasadores, tornillos (15) y tuercas con arandela elástica que se suministran. Atar los tornillos a su par de apriete según Tabla 3 aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar). **Los tornillos deben montarse con las cabezas hacia el interior mientras que la orejas portacasquillos deben quedar montadas por el exterior**.

Tamaño		**19N**	**25N**	**37N**	**55**	**75**	**76**	**77**	**78**	**80**	**81**	**82**
Par de apriete (*)	Nm	49	49	86	135	210	210	410	710	710	1050	1450

(*) *Tornillo calidad 8.8* **Tabla 3**

8. Quitar el aire dejando la unidad en posición de frenado.
9. Repetir la operación del punto 7 con los semidiscos de embrague (E).
10. **Comprobar que los discos deslizan axialmente sin esfuerzo**

NOTA: Si por disposición en máquina es posible realizar el montaje sin soltar las orejas portacasquillos de los discos, **no olvidar atar los tornillos (15) a su par de apriete según Tabla 3 aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar).**

3.4.4 Montajes combinados

- Un freno-embrague puede servirse combinando los distintos tipos de fijación descritos.
- Para su montaje se seguirán las instrucciones especificadas en cada apartado.

En los casos de discos deslizantes, comprobar tras el montaje que los discos deslizan axialmente sin esfuerzo

3.5 Puesta en marcha

- Con la máquina parada, desconectar y conectar el aire varias veces y comprobar que el pistón (3) (Fig. 2) se desplaza correctamente.
- Una vez que los elementos móviles de la máquina (giro del volante, movimiento del carro, equilibradores, etc.) estén correctamente ajustados y dispuestos, proceder a la puesta en marcha del freno-embrague.
- Cuando las guarniciones o las caras de fricción del freno-embrague son nuevas, el par nominal transmisible puede reducirse considerablemente. Se alcanzará el par nominal tras un periodo de rodaje adecuado (de 3 ÷ 4 horas a 20 ÷ 30 horas dependiendo de las condiciones), teniendo en cuenta que **no se puede superar la cadencia máxima indicada para el freno-embrague.**

4. MANTENIMIENTO



- Las operaciones de montaje/desmontaje así como los ajustes necesarios deben ser realizados por **personal cualificado** y tomando las **medidas de seguridad** adecuadas.
- Asegurarse que la máquina está **parada** y que no se puede poner en marcha.
- En el caso de prensas o máquinas similares, asegurarse que el carro está en **el punto muerto inferior** y/o retenido con **calzos**. En cualquier caso, seguir las instrucciones del fabricante de la máquina.

Estas precauciones deben ser utilizadas como complemento a las prescripciones de seguridad y avisos incluidos en:

⇨ Reglamentos y códigos locales, de fábrica y de sección.

⇨ Leyes y reglamentos nacionales.

4.1 Controles periódicos

- Supervisar el **desgaste** de los elementos de fricción midiendo periódicamente el recorrido (ver **Capítulo 4.2** para la medición de holguras). La sustitución de los discos de fricción debe hacerse con el material original del fabricante y siguiendo las instrucciones dadas (**Capítulo 4.3**).
- Al realizar el cambio de los discos de fricción comprobar que las pistas de rodadura del freno-embrague están en buenas condiciones.
- Revisar el estado del resto de componentes del freno-embrague (tornillos, etc.).
- Asegurarse del **correcto desplazamiento** de los discos de embrague y de freno.
- Asegurarse que, durante el funcionamiento, la **temperatura** en las partes metálicas del freno-embrague no supere los 110ºC.
- Controlar el correcto funcionamiento del suministro de aire **evitando fugas** y proporcionando una **presión** y **lubricación** (1 o 2 gotas de aceite por m^3 de aire) adecuadas.
- Si se observa una variación inusitada del tiempo de frenado o del tiempo de embragado, así como cualquier otra anomalía **parar la máquina inmediatamente y solicitar el servicio de asistencia técnica de la máquina.**
- Realizar las revisiones pertinentes de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la máquina, entendiéndose el freno-embrague como parte de la misma. Realizar cada 3 millones de operaciones, y en cualquier caso cada 3 años una **revisión completa** del freno-embrague: superficies de fricción, resortes del freno, collarines de estanqueidad neumática, tornillos y otros componentes del freno-embrague; procediendo a su limpieza y, si es necesario, a reemplazar con materiales originales del fabricante (ver **Capítulo 4.4** para el desmontaje/montaje del freno-embrague).

4.2 Control y ajuste de la holgura

- Para controlar la holgura, en 3 puntos a 120º y con la unidad en posición de frenado:

– Medir el hueco **S** (Fig. 11) existente entre la tapa lado embrague (1) y el disco de embrague (E) con este último desplazado contra el pistón (3).

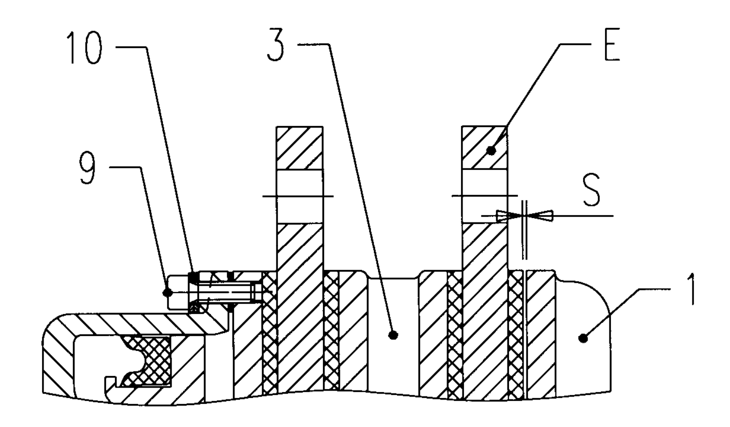


Fig. 11

- Se deben sustituir los semidiscos o tacos cuando la holgura **S** haya alcanzado los valores **máximos admisibles** indicados en la Tabla 4.

Tamaño		19N	25N	37N	55	75	76	77	78	80	81	82
S nuevo	mm	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1.5	1.5	2	2	2,5
S max.	mm	8.5	8.5	8.5	14	14	14	16.5	18.5	18.5	20	24,5

Tabla 4

Los semidiscos también deben sustituirse cuando, aun sin llegar a estos valores de holgura **S** máximos, el espesor de las guarniciones de uno de los lados del disco de embrague o de freno sea igual o inferior a **1 mm** (Fig. 12).

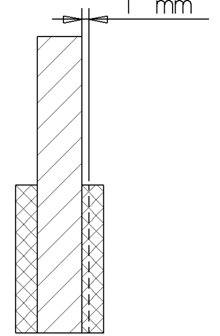


Fig. 12

Este cambio debe hacerse con el material original del fabricante y siguiendo las instrucciones descritas en el **Capítulo 4.3**.

- El incremento de la holgura **S** produce mayores tiempos y ángulos de frenado. Para evitar este efecto es posible reajustar la holgura utilizando para ello las pletinas de ajuste (10) (Tabla 5).

Tamaño		19N	25N	37N	55	75	76	77	78	80	82
Espesor de ajuste con 2 pletinas	mm	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5

Tabla 5

- Para realizar el ajuste de la holgura, con la máquina parada y tomando las medidas de seguridad mencionadas al inicio del **Capítulo 4**, proceder de la siguiente forma:
  1. Introducir aire dejando la unidad en posición de embragado.
  2. Aflojar los tornillos (9).
  3. Con un destornillador, separar de la tapa el anillo de fricción.
  4. Soltar los dos tornillos (9) que soportan cada pletina, y pasar la pletina al espacio intermedio, procediendo a montar los dos tornillos.
  5. Una vez terminado el pase de todas las pletinas, atar todos los tornillos (9) a su par de apriete según Tabla 6 aplicando LOCTITE de fijación (270 o similar).

Tamaño		19N	25N	37N	55	75	76	77	78	80	81	82
Tornillo	8.8	M6	M6	M6	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M10
Par de apriete	Nm	10	10	10	25	25	25	25	25	25	25	49

Tabla 6: Tornillos pletinas de ajuste (9)

  6. Comprobar que la holgura **S** es como mínimo la indicada como **S nuevo** en la Tabla 4.



Tras el **cambio de posición de las pletinas de ajuste**, tener en cuenta que la holgura máxima admisible para sustituir los semidiscos o tacos disminuye, siendo los nuevos valores los indicados en la Tabla 7 como **S max sin arandela**:

Tamaño		19N	25N	37N	55	75	76	77	78	80	81	82
S máx. sin pletinas	mm	5.5	5.5	5.5	10	10	10	12.5	14.5	14.5	16	19,5

Tabla 7

NOTA: Al reemplazar los discos de embrague y freno por otros nuevos, no olvidar cambiar las pletinas de ajuste a su posición original.

4.3 Desmontaje y montaje de los discos de embrague y freno

Este capítulo describe brevemente el desmontaje y montaje de los discos de embrague y freno cuando se debe proceder a su sustitución. El **Capítulo 3.4** ofrece una explicación más detallada del proceso de montaje.

4.3.1 Desmontaje

- Desmontar primero los semidiscos de freno y posteriormente los semidiscos de embrague.

<u>**Semidiscos de embrague:**</u>

- Quitar el aire dejando la unidad en posición de frenado.
- **Montaje con tacos**: Soltar los tornillos y retirar los semidiscos
- **Montaje en 12 casquillos**: Soltar los 12 tornillos y las pletinas de unión de los semidiscos de embrague. Extraer los tornillos y casquillos utilizando para tal fin los huecos existentes en el disco de freno y retirar los semidiscos de embrague.
- **Montaje con 2 bulones**: Soltar la unión de las orejas portacasquillos a los semidiscos, empleando los huecos del disco de freno para la extracción de los tornillos. Después, retirar los semidiscos de embrague.

<u>**Semidiscos de freno:**</u>

- Introducir aire dejando la unidad en posición de embragado.
- Retirar los semidiscos de freno siguiendo el mismo procedimiento explicado para los discos de embrague.

4.3.2 Montaje

- Proceder de modo inverso al desmontaje, montando primero los semidiscos de embrague y posteriormente los semidiscos de freno.
- No olvidar atar los tornillos a los pares adecuados, aplicar LOCTITE de fijación y colocar todas las piezas correctamente (**Capítulo 3.4**).

En los casos de discos deslizantes, comprobar tras el montaje que los discos deslizan axialmente sin esfuerzo

4.4 Desmontaje y montaje del freno-embrague

4.4.1 Desmontaje

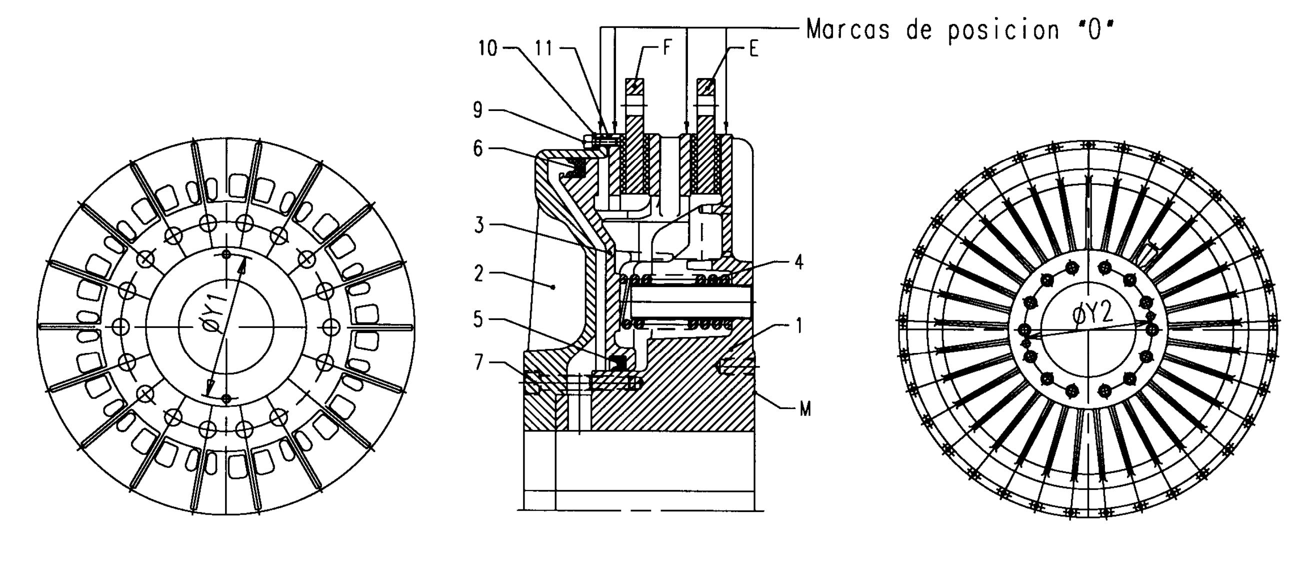


Fig. 13

1. Desmontar los discos de freno (F) y embrague (E) (Fig. 13) según el procedimiento descrito en el **Capítulo 4.3**.

2. Extraer el freno-embrague del eje, utilizando los 2 orificios roscados de extracción a 180º (Tabla 8). En los tamaños 19/25/37 para extraer el freno-embrague desde el lado freno, soltar dos tornillos (7) opuestos diametralmente y utilizar los orificios roscados como orificios de extracción.

Tamaño		**19N**	**25N**	**37N**	**55**	**75**	**76**	**77**	**78**	**80**	**81**	**82**
Orificio		M8	M10	M12	M16	M16	M16	M16	M18	M18	--	M24
Ø Y1	Mm.	182	200	226.5	290	329	373	290	320	500	570(M20)	628
Ø Y2	Mm.	-	-	-	188	214	240	256	285	319	366(M24)	417

Tabla 8

3. Apoyar el freno-embrague sobre la cara M (Fig. 13) de la tapa lado embrague (1).

4. Las dos tapas están unidas entre sí por los tornillos (7) y existe una fuerza de expansión debida a los resortes (4). Esta fuerza de expansión persiste después de soltar los tornillos (7).



Tener en cuenta que debido a la compresión de los resortes existe una importante fuerza de repulsión.

5. Soltar y extraer dos tornillos (7) opuestos diametralmente.

6. Atornillar en su lugar 2 espárragos roscados de suficiente longitud hasta el tope de los orificios roscados, y atar tuercas en la rosca que sobresale hasta hacer tope en la tapa del lado freno.

7. Soltar progresivamente las 2 tuercas anteriores así como los tornillos (7) restantes. De esta forma las 2 tapas se irán separando y los resortes irán perdiendo su fuerza de expansión. Una vez los tornillos (7) estén totalmente sueltos proceder de igual manera con las tuercas de los espárragos roscados hasta que los resortes se hayan expandido totalmente.

8. A continuación, se puede desmontar el resto de las piezas del freno-embrague.

4.4.2 Montaje

1. Antes de montar proceder a la limpieza de las piezas, en especial de las zonas de contacto.

2. Apoyar la tapa lado embrague (1) sobre la cara M (Fig. 14).

3. Distribuir uniformemente los resortes (4) en la tapa lado embrague.

4. Engrasar las superficies de asiento del collarín en la tapa lado embrague con grasa de disulfuro de molibdeno (MOLYKOTE BR2Plus o similar).

5. Colocar los collarines (5 y 6) correctamente en el pistón (3).

6. Montar el pistón (3) sobre la tapa lado embrague (1) haciendo coincidir las marcas de posición **“0”**.

7. Engrasar las superficies de asiento del collarín en la tapa lado freno (2) con grasa de disulfuro de molibdeno (MOLYKOTE BR2Plus o similar).

8. Aplicar en la superficie de unión de la tapa lado embrague (1) con la tapa lado freno (2) LOCTITE de sellado (510 o similar), asegurando la estanqueidad.

9. Colocar la tapa lado freno (2) sobre la tapa lado embrague (1) y pistón (3) haciendo coincidir las ranuras del primero con los orificios de entrada de aire y las marcas de posición **“0”**.

10. Fijar con pasadores y apretar en cruz los tornillos (7) a su par correspondiente según Tabla 9 tras aplicar LOCTITE de fijación (270 o similar).

Tamaño		**19N**	**25N**	**37N**	**55**	**75**	**76**	**77**	**78**	**80**	**81**	**82**
Tornillo	**8.8**	M8	M10	M12	M12	M12	M16	M14	M16	M16	M18	M24
Par de apriete	Nm	25	49	86	86	86	210	135	210	210	290	710

Tabla 9

11. Colocar las pletinas aislantes (10) y las pletinas de ajuste (11) en su posición haciendo coincidir la marca “0” del disco de fricción con el resto.

12. Apretar los tornillos (9) a su par correspondiente según Tabla 10 tras aplicar LOCTITE de fijación (270 o similar).

Tamaño		**19N**	**25N**	**37N**	**55**	**75**	**76**	**77**	**78**	**80**	**81**	**82**
Tornillo	**8.8**	M6	M6	M6	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M10
Par de apriete	Nm	10	10	10	25	25	25	25	25	25	25	49

Tabla 10

5. PIEZAS DE REPUESTO

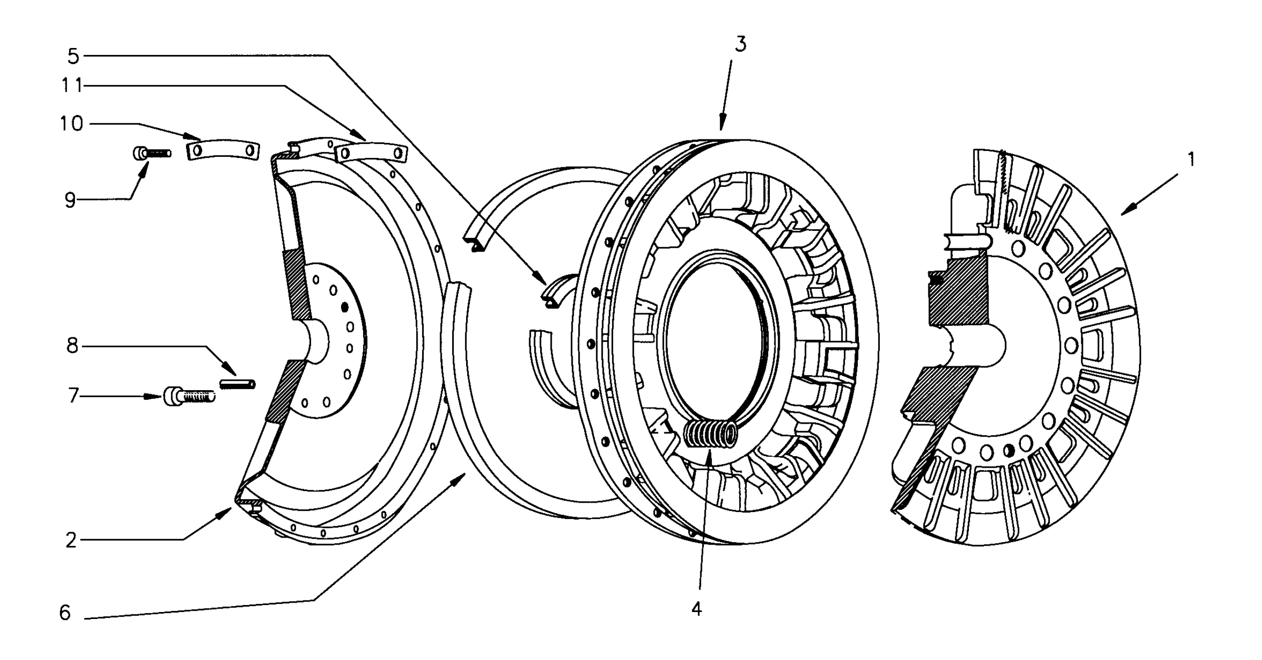
Reemplazar las piezas con materiales originales del fabricante. Para pedir la piezas de recambio, seguir las siguientes instrucciones:

- Indicar el código y el número de fabricación de la unidad freno-embrague que aparecen en la placa de características (**Capítulo 1.3**).
- Identificar la pieza de recambio según las tablas y figuras siguientes.

Serie: 5.7 - Piezas principales

N.	Denominación
1	Tapa lado embrague
2	Tapa lado freno
3	Pistón
4	Resorte
5	Collarín interior
6	Collarín exterior
7	Tornillo
8	Pasador
9	Tornillo
10	Pletina de ajuste
11	Pletina aislante

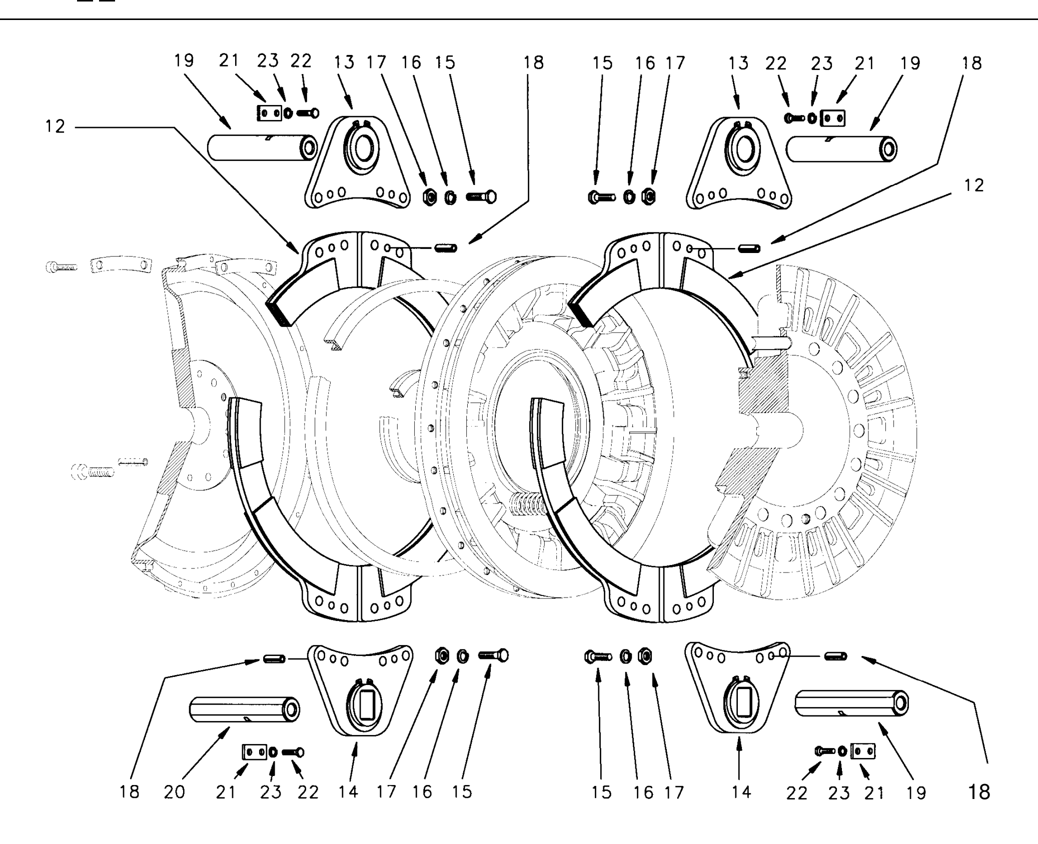
Material fungible



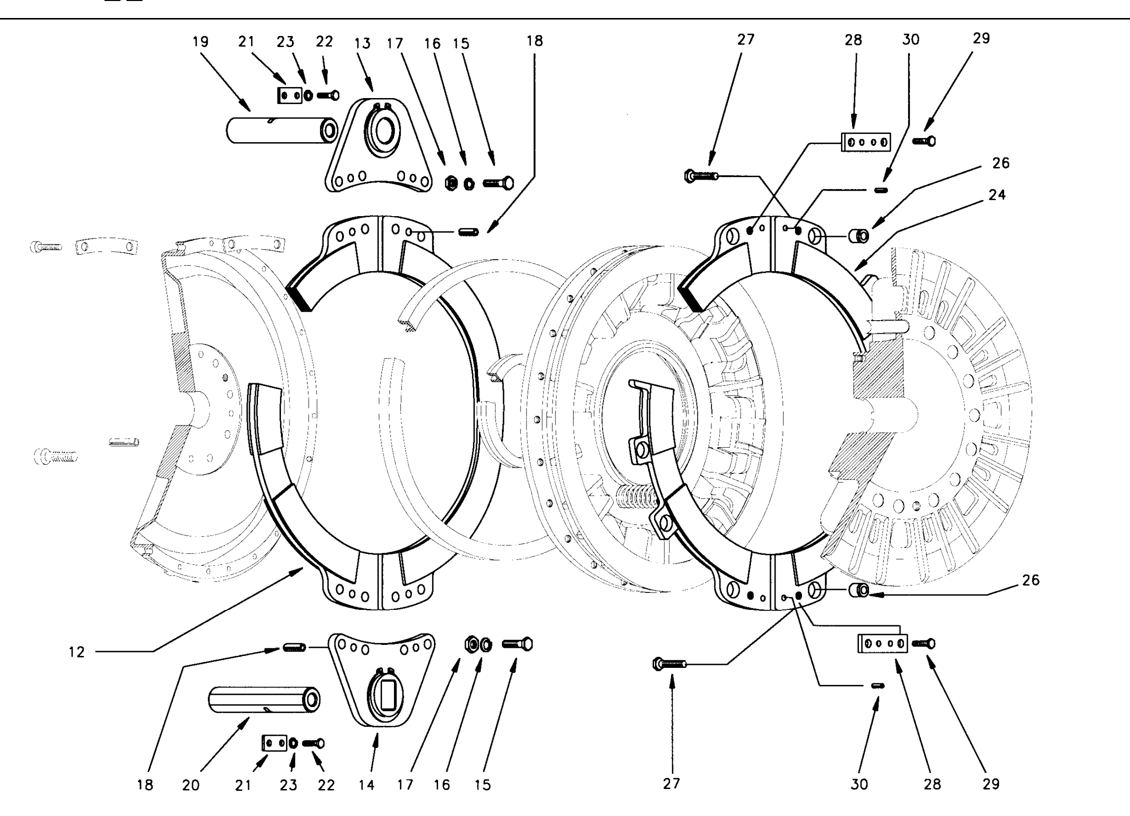
		Serie					
N.	**Denominación**	**571_ _WD**	**572_ _WD**	**574_ _WD**	**575_ _WD**	**575_ _WA**	**576_ _WD**
12	Semidisco porta guarniciones	●	●	●			●
13	Oreja portacasquillo corto	●	●	●			
14	Oreja portacasquillo compensador corto	●	●	●			
15	Tornillo DIN 933 – 8.8	●	●	●			
16	Arandela de muelle A DIN 127	●	●	●			
17	Tuerca DIN 934 - 8	●	●	●			
18	Pasador elástico DIN 1481	●	●	●			
19	Bulón	●	●	●			
20	Bulón compensador	●	●	●			
21	Pletina	●	●	●			
22	Tornillo DIN 933 – 8.8	●	●	●			
23	Arandela de muelle A DIN 127	●	●	●			
24	Semidisco porta guarniciones		●		●		●
25	Semidisco porta guarniciones lado freno (tamaño 78)				●		
26	Casquillo		●		●		●
27	Tornillo DIN 933 / 931 – 8.8		●		●		●
28	Pletina de amarre		●		●		●
29	Tornillo DIN 933 – 8.8		●		●		●
30	Pasador elástico DIN 1481		●		●		●
31	Oreja portacasquillo largo			●			●
32	Oreja portacasquillo compensador largo			●			●
33	Tornillo DIN 933 – 8.8			●			●
34	Arandela de muelle A DIN 127			●			●
35	Tuerca DIN 934 – 8			●			●
36	Pasador elástico DIN 1481			●			●
37	Bulón			●			●
38	Bulón compensador			●			●
39	Pletina			●			●
40	Tornillo DIN 933 – 8.8			●			●
41	Arandela de muelle A DIN 127			●			●
42	Disco portatacos					●	
43	Taco de fricción					●	

Material fungible

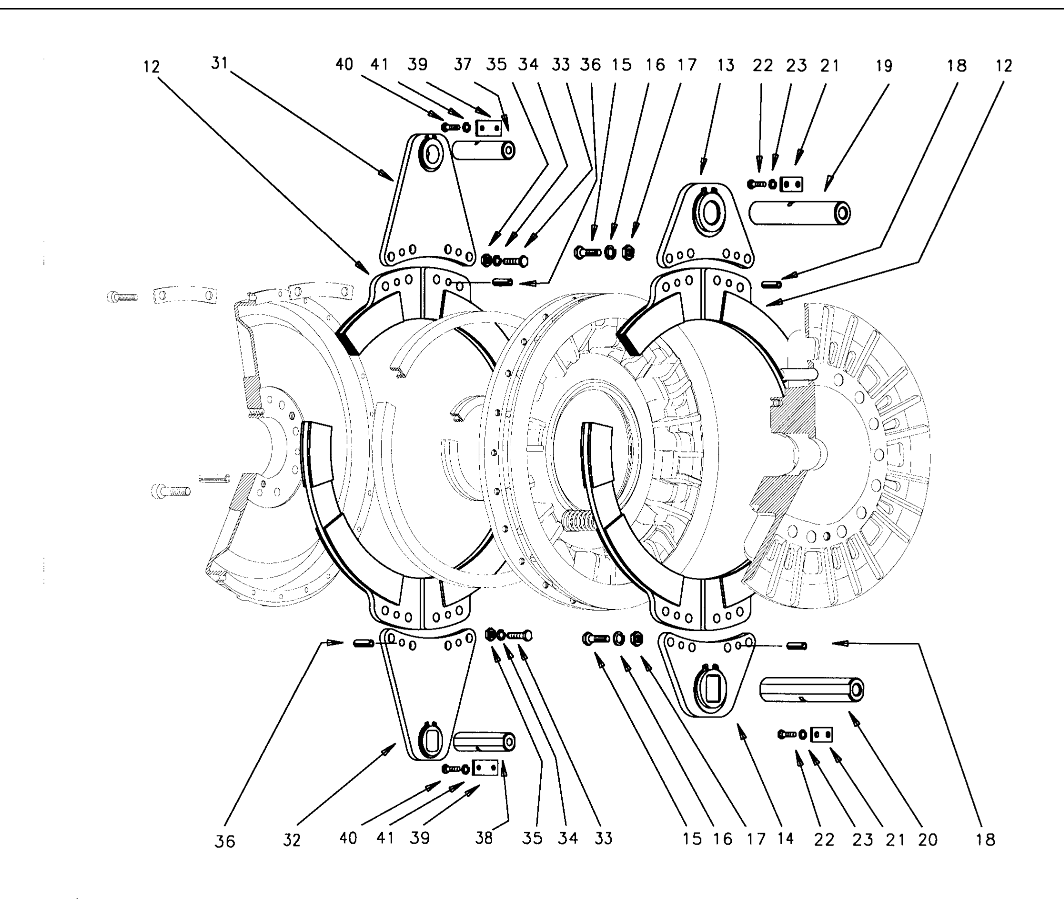
Serie: 5.71_ _ WD



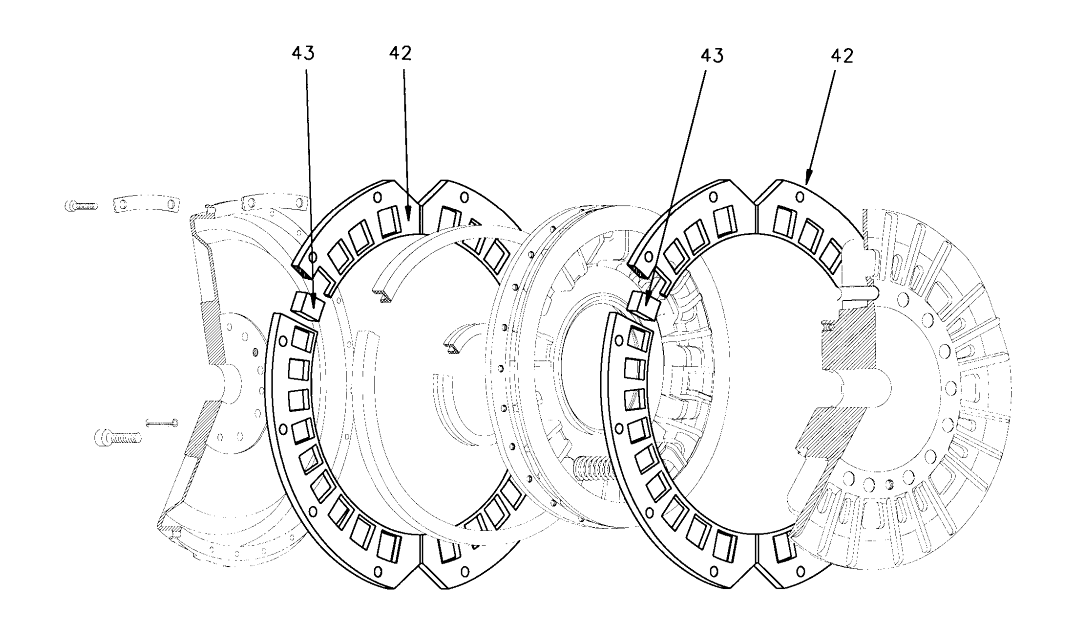
Serie: 5.72_ _ WD



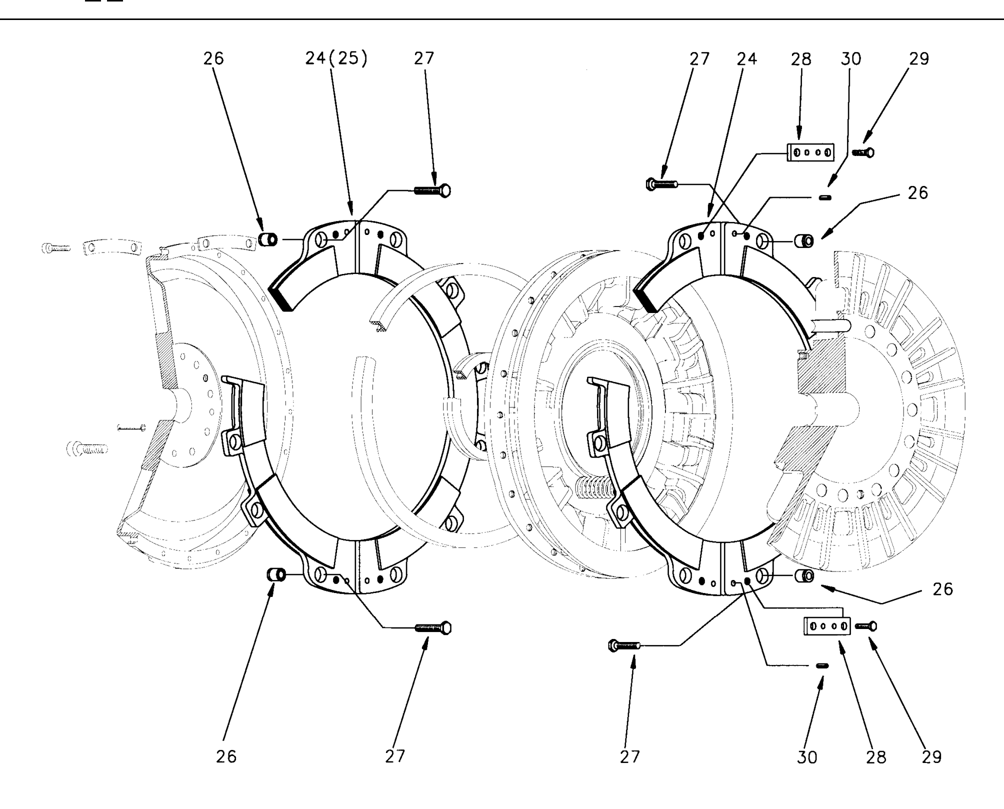
Serie: 5.74_ _ WD



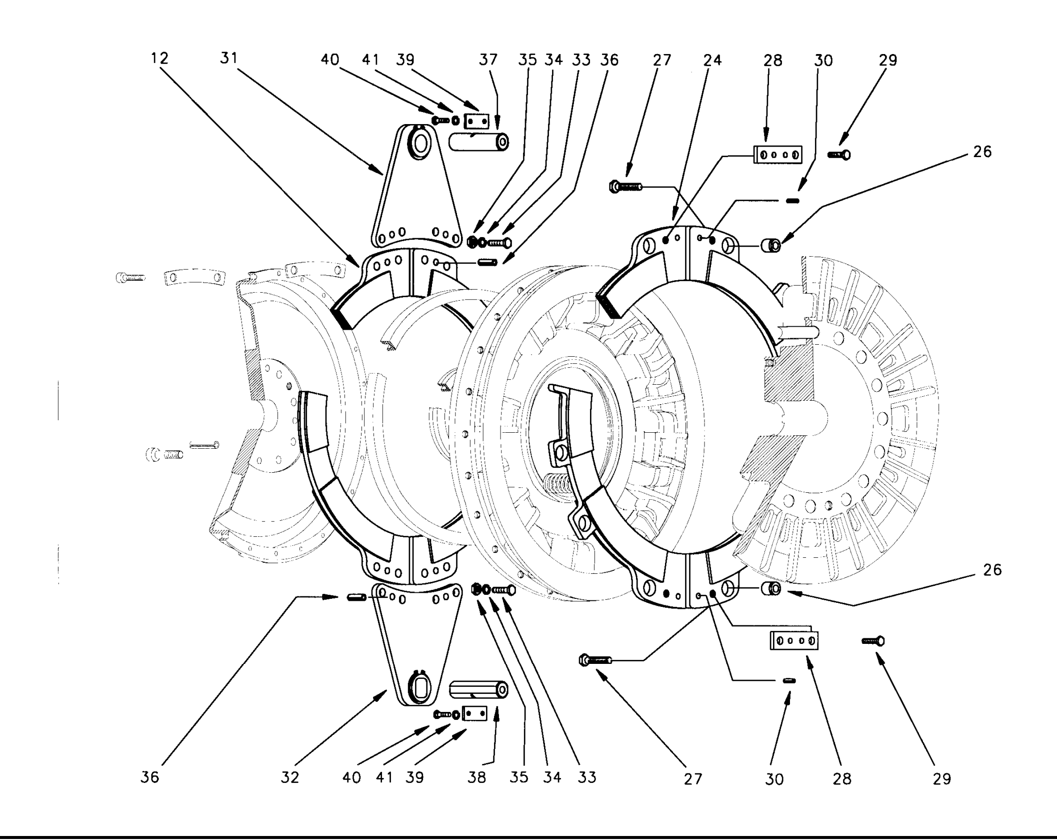
Serie: 5.75_ _ WA



Serie: 5.75_ _ WD



Serie: 5.76_ _ WD



6. AVERÍAS: CAUSAS Y SOLUCIONES

En la tabla siguiente se recogen las averías más frecuentes. Para otros fallos consultar con el servicio de asistencia técnica.

■ AVERÍA	■ CAUSA	■ SOLUCIÓN
El par de embrague es insuficiente	El disco de embrague no desliza axialmente	Comprobar el deslizamiento del disco en los bulones / casquillos
		Comprobar la posición de los bulones / casquillos
	Guarniciones de fricción (ferodos /tacos) desgastados	Cambiar el disco / tacos de embrague
	Aceite o grasa en las guarniciones de fricción	Eliminar aceite o grasa y evitar entornos húmedos
	Presión de aire baja o nula	Comprobar la presión de suministro
		Comprobar si hay fuga de aire por los collarines del freno-embrague
		Comprobar instalación neumática (válvulas, etc.)
	Guarniciones o caras de fricción nuevas. Superficies de fricción sin asentar	Realizar rodaje (Capítulo 3.5)
Incremento del ángulo de frenado	El disco de freno no desliza axialmente	Comprobar el deslizamiento del disco en los bulones / casquillos
		Comprobar la posición de los bulones / casquillos
	Guarniciones de fricción (ferodos /tacos) desgastados	Compensar el desgaste (Capítulo 4.2)
		Cambiar el disco de freno / tacos
	Aceite o grasa en las guarniciones de fricción	Eliminar aceite o grasa y evitar entornos húmedos
	Guarniciones o caras de fricción nuevas. Superficies de fricción sin asentar	Realizar rodaje (Capítulo 3.5)
Desgaste prematuro o desigual de las guarniciones de fricción	Temperatura elevada en las superficies de fricción	Comprobar que la holgura **S** es igual o mayor que el indicado como **S nuevo** (Capítulo 4.2)
		Procurar un entorno ventilado (evitar carenados ciegos)
		No exceder los parámetros de cálculo (velocidad, inercias, cadencia de maniobras)
	El disco de embrague o freno no desliza axialmente	Comprobar el deslizamiento del disco en los bulones / casquillos
		Comprobar la posición de los bulones / casquillos